

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-321677

(43)Date of publication of application : 12.12.1997

(51)Int.Cl.

H04B 7/02

H01Q 3/02

H04B 7/06

(21)Application number : 08-134519

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 29.05.1996

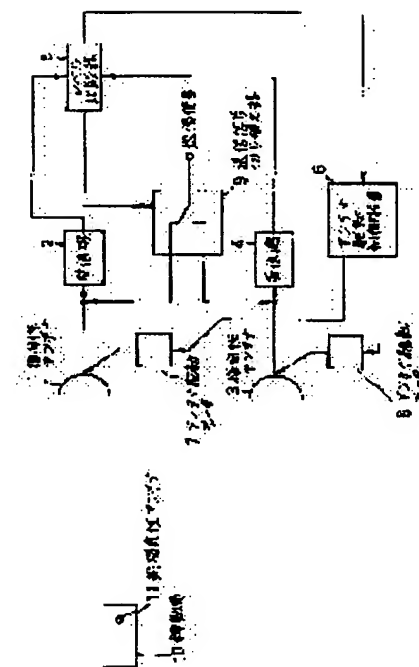
(72)Inventor : YAMANE TOSHINOBU

## (54) ANTENNA CONTROLLER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an antenna controller for a diversity antenna by which simultaneous transmission reception is attained and which is applicable even when an incoming direction of a radio wave largely changes.

**SOLUTION:** A radio wave from a mobile station 10 is received by directivity antennas 1, 3, a level comparator 5 compares reception levels via receivers 2, 4 and an antenna drive control circuit 6 changes the direction of the antennas 1, 3 so that the level difference is zero. The antennas 1, 3 are turned both in the same direction by a prescribed azimuth angle difference  $F$ . A transmission signal changeover device 9 provides an output of a transmission signal to an antenna whose reception level is higher based on the comparison result of the level comparator 5.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-321677

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/02		H 0 4 B	7/02 A
H 0 1 Q	3/02		H 0 1 Q	3/02
H 0 4 B	7/06		H 0 4 B	7/06

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-134519

(22) 出願日 平成8年(1996)5月29日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山根 敏伸

東京都調布市上石原3丁目50番1号 アン

テン株式会社内

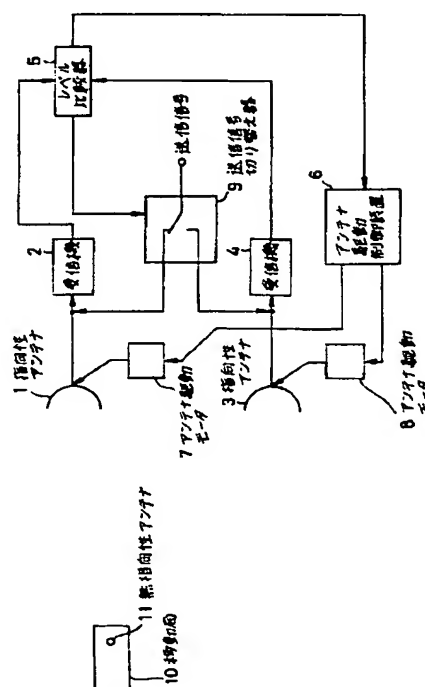
(74) 代理人 弁理士 ▲柳▼川 信

(54) 【発明の名称】 アンテナ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 同一アンテナによる同時送受信ができず、電波の到来方向が限定されること。

【解決手段】 移動局10からの電波を指向性アンテナ1、3で受信し、受信機2、4を介してレベル比較器5で受信レベルを比較し、レベル差がゼロとなるようアンテナ1、3の向きをアンテナ駆動制御装置6が変える。アンテナ1、3は一定の方位角度差Fをもって両者とも同一方向に回転する。送信信号切り替え器9はレベル比較器5での比較結果に基づき、受信レベルの高い方のアンテナに送信信号を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2つの指向性アンテナと、夫々のアンテナからの受信信号のレベルを検出する2つの受信手段と、この2つの受信手段で得られた受信レベルを比較するレベル比較手段と、このレベル比較手段での比較結果に基づき送信信号をいずれか一方のアンテナに出力する送信信号切り替え手段と、前記レベル比較手段での比較結果に基づき前記2つの指向性アンテナの方向を変えるアンテナ駆動手段とを有することを特徴とするアンテナ制御装置。

【請求項 2】 前記アンテナ駆動手段は前記2つの指向性アンテナを一定の角度差を有して同一方向に回転させる手段であることを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ制御装置。

【請求項 3】 前記アンテナ駆動手段は受信レベル差がゼロとなるまで前記2つの指向性アンテナを回転させる手段であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のアンテナ制御装置。

【請求項 4】 前記送信信号切り替え手段は受信レベルの高い方のアンテナに送信信号を出力する手段であることを特徴とする請求項 1～3 いずれかに記載のアンテナ制御装置。

【請求項 5】 前記送信信号切り替え手段は送信信号を出力しているアンテナの受信レベルが所定レベル低下した場合に他方のアンテナに送信信号を切り替えて出力する手段であることを特徴とする請求項 1～3 いずれかに記載のアンテナ制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアンテナ制御装置に関し、特にダイバーシティアンテナのアンテナ制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、2つのアンテナを利用した通信方式にダイバーシティ受信がある。このダイバーシティ受信では、2つのアンテナの切り替え又は合成でより良い受信入力電界を得ることができる。

【0003】一方、このダイバーシティ方式は主に単方向の通信に用いられてきたが、近年双方向の通信にも用いられるようになってきた。

【0004】次に、双方向通信が可能なダイバーシティアンテナのアンテナ制御装置の一例について説明する。この種のアンテナ制御装置の一例が特開平 3-38932 号公報及び特開平 3-38933 号公報に開示されている。

【0005】このうち特開平 3-38932 号公報に開示されたアンテナ制御装置について説明する。図 3 は従来のアンテナ制御装置（特開平 3-38932 号公報）の一例の構成図である。

【0006】このアンテナ制御装置は2つの無指向性ア

ンテナ 21、22 と、夫々のアンテナ 21、22 を送信又は受信に切り替えるアンテナ切り替え回路 23、24 と、2つの受信機 25、26 と、受信信号の合成・切り替えを行う合成・切替回路 27 と、送信機 28 と、アンテナ切り替え回路 23、24 の切り替え制御を行い、かつ送信信号をアンテナ切り替え回路 23、24 へ送出する通信制御回路 29 とからなる。

【0007】そして、受信の場合はアンテナ切り替え回路 23、24 が受信側に切り替えられ、無指向性アンテナ 21、22 からの受信信号はアンテナ切り替え回路 23、24 を介して受信機 25、26 で受信され、さらに合成・切替回路 27 で2つの受信信号が合成されあるいはいずれか一方の信号が選択される。

【0008】一方、送信の場合はアンテナ切り替え回路 23、24 が送信側に切り替えられ、通信制御回路 29 はまずアンテナ 21 を介して第 1 の信号を送信し、次にアンテナ 22 を介して第 1 の信号と同一の第 2 の信号を送信する。

【0009】このようにして双方向通信を行っていた。

【0010】また、特開平 3-38933 号公報に開示された技術も受信と送信を交互に行う点では特開平 3-38932 号公報と同様である。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のアンテナ制御装置は同一アンテナによる同時送受信ができないという欠点があった。このため、回線がとぎれる時間が長くなっていた。

【0012】又、無指向性アンテナを用いていたため、電波の到来方向が限定され、従って通信相手が移動局の場合で電波の到来方向が大きく変わる場合には不向きという欠点があった。

【0013】そこで本発明の目的は、同時送受信が可能で、電波の到来方向が大きく変わる場合にも適用できるダイバーシティアンテナのアンテナ制御装置を提供することにある。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明は、2つの指向性アンテナと、夫々のアンテナからの受信信号のレベルを検出する2つの受信手段と、この2つの受信手段で得られた受信レベルを比較するレベル比較手段と、このレベル比較手段での比較結果に基づき送信信号をいずれか一方のアンテナに出力する送信信号切り替え手段と、前記レベル比較手段での比較結果に基づき前記2つの指向性アンテナの方向を変えるアンテナ駆動手段とを有することを特徴とする。

## 【0015】

【発明の実施の形態】本発明によれば、レベル比較手段で2つの受信手段で得られた受信レベルの差が検出されると、送信信号切り替え手段は受信レベルの高い方のアンテナに送信信号を送出し、アンテナ駆動手段は受信レ

ベル差の大きさに応じて2つのアンテナを必要な角度だけ同一方向に回転させる。

【0016】以下、本発明の実施例について添付図面を参照しながら説明する。図1は本発明に係るアンテナ制御装置の一例の構成図である。

【0017】アンテナ制御装置は、第1の指向性アンテナ1（以下、アンテナ1という。）と、このアンテナ1で受信した信号のレベルを検出する受信機2と、第2の指向性アンテナ3（以下、アンテナ3という。）と、このアンテナ3で受信した信号のレベルを検出する第2の受信機4と、受信機2及び受信機4で得られた受信レベルを比較するレベル比較器5と、このレベル比較器5での比較結果に基づき後述するアンテナ駆動モータを回すアンテナ駆動制御装置6と、アンテナ1、3の方向を変えるアンテナ駆動モータ7、8と、レベル比較器5での比較結果に基づき送信信号をアンテナ1、3のいずれかに出力する送信信号切り替え器9とからなる。

【0018】また、このアンテナ制御装置を含む基地局と通信を行う移動局10は送受信共用の無指向性アンテナ11を備えている。

【0019】移動局10からの信号がアンテナ1、3で受信されると、その受信信号は受信機2、4を介してレベル比較器5に入力され、2つの信号のレベル差が検出される。

【0020】そして、レベル比較器5より出力されるレベル差がゼロとなるようアンテナ駆動制御装置6はアンテナ駆動モータ7、8を回し、アンテナ1、3を所定の方向に向ける。

【0021】又、レベル比較器5での比較結果に基づき送信信号切り替え器9は受信レベルの高い方のアンテナ1又は3に送信信号を出力する。

【0022】次に、このアンテナ制御装置の具体的な動作について説明する。図2はアンテナ受信レベル対アンテナ方位角度の特性図である。

【0023】同図を参照して、同図中の実線の波形1Aはアンテナ1による受信レベルを示し、破線3Aはアンテナ3による受信レベルを示す。

【0024】そして、波形1Aの受信レベルの最大値1Bに対応する方位角Dがアンテナ1の向きを示し、波形3Aの受信レベルの最大値3Bに対応する方位角Eがアンテナ3の向きを示す。

【0025】又、アンテナ1、3は一定の方位角度差F（D-Eに等しい）を有して同一方向に回転されるよう構成されている。従って、アンテナ1、3が回転すると、波形1A、3Aは同図の左又は右方向へ共に平行移動することになる。

【0026】まず、第1の動作について説明する。いま、移動局10からの電波がaに示す方向から到来しており、アンテナ1とアンテナ3は移動局10からの電波の受信レベルが等しくなる（B）向きに停止していると

する。即ち、アンテナ1は方位角D、アンテナ3は方位角Eで停止している。

【0027】次に、移動局10が移動し電波の到来方向がaからbへ変わると、アンテナ1で得られる受信レベル $L_a$ とアンテナ3で得られる受信レベル $L_b$ とに差（ $L_a - L_b$ ）が生じる。

【0028】この差はレベル比較器5で比較される。このレベル比較器5での受信レベル差に基づき、送信信号切り替え器9は受信レベルの高い方のアンテナ、即ち、アンテナ1へ送信信号を出力する。

【0029】同時に、レベル比較器5での受信レベル差に基づきアンテナ駆動制御装置6は、アンテナ1、3を方位角の正方向（K方向）に回転させる。そして、受信レベル差がゼロとなる点でアンテナ1、3を停止させる。

【0030】このように、アンテナ1及びアンテナ3の方位角を一定角Fだけずらしたまま、受信レベルが等しくなるようアンテナ1、3の向きが制御される。

【0031】又、受信レベル差の大小にかかわらず、受信レベル差が検出される限りアンテナ1、3の向きは所定方向に変えられ、かつ常に受信レベルの高い方のアンテナから信号が送信される。

【0032】従って、移動局10の動きが早い場合でも常時受信レベルの高い方のアンテナから送信するため、送信は良好に行える。即ち、アンテナの駆動部には早い応答を必要とせず、モータ等の容量を小さく押さえることができ、さらにアンテナ駆動部の機械的負担を軽減させることができる。

【0033】又、移動局10を追尾する際、信号の受信レベルのみを基準としているため、複雑な受信機を必要としない。

【0034】次に、第2の動作について説明する。第2の動作も装置の構成は第1の動作と同様である。但し、送信信号切り替えの際にヒステリシスを設けた点が第1の動作と異なる。

【0035】第1の動作と同様に、移動局10からの電波がaに示す方向から到来しており、アンテナ1とアンテナ3は移動局10からの電波の受信レベルが等しくなる（B）向きに停止しているとする。そして、アンテナ1へ送信信号が出力されているとする。

【0036】この場合において、移動局10が移動した場合でもアンテナ1の受信レベルがH2に低下するまで送信信号切り替え器9はアンテナをアンテナ3に切り替えない。アンテナ1の受信レベルがH2に低下した時点でアンテナをアンテナ3に切り替える。この時アンテナ3の受信レベルはH1（ $H1 > H2$ ）である。

【0037】一方、アンテナ3からアンテナ1に切り替えるのはアンテナ3の受信レベルがH2まで低下した時とする。

【0038】このように制御することで、到来電波がほ

ばa方向から来ている場合で、アンテナ1とアンテナ3との間のレベル差の大小関係が頻繁に切り替わる場合においては、アンテナ1、3の切り替えを行わないので、アンテナ切り替えによる送信信号の瞬断回数を減らすことができる。

#### 【0039】

【発明の効果】本発明によれば、2つの指向性アンテナと、夫々のアンテナからの受信信号のレベルを検出する2つの受信手段と、この2つの受信手段で得られた受信レベルを比較するレベル比較手段と、このレベル比較手段での比較結果に基づき送信信号をいずれか一方のアンテナに出力する送信信号切り替え手段と、前記レベル比較手段での比較結果に基づき前記2つの指向性アンテナの方向を変えるアンテナ駆動手段とを有するため、同時送受信が可能で、電波の到来方向が大きく変わる場合に\*

\*も適用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るアンテナ制御装置の一例の構成図である。

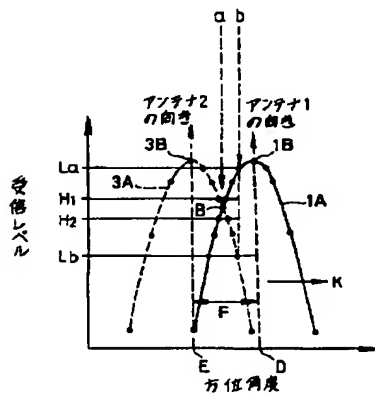
【図2】アンテナ受信レベル対アンテナ方位角度の特性図である。

【図3】従来のアンテナ制御装置の一例の構成図である。

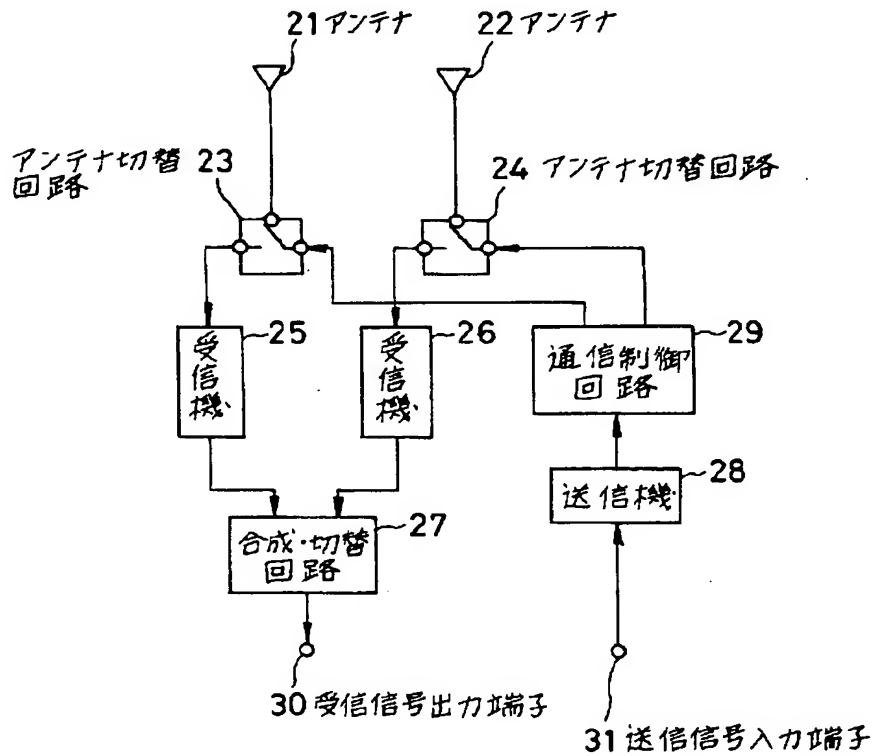
#### 【符号の説明】

- 1, 3 指向性アンテナ
- 2, 4 受信機
- 5 レベル比較器
- 6 アンテナ駆動制御装置
- 9 送信信号切り替え器

【図2】



【図3】



【図1】

